



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0094260  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 12월 20일  
Date of Application DEC 20, 2003

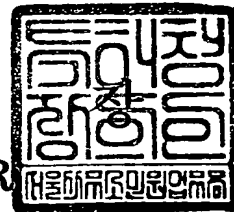
출원인 : 학교법인 영남학원  
Applicant(s) Yeungnam Educational Foundation



2004 년 02 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER



	<b>【서지사항】</b>
<b>【서류명】</b>	출원인 변경 신고서
<b>【수신처】</b>	특허청장
<b>【제출일자】</b>	2004.02.05
<b>【구명의인(양도인)】</b>	
<b>【명칭】</b>	학교법인 영남학원
<b>【출원인코드】</b>	2-2001-006491-1
<b>【사건과의 관계】</b>	출원인
<b>【구명의인(양도인)】</b>	
<b>【성명】</b>	이병준
<b>【출원인코드】</b>	4-2001-049542-2
<b>【사건과의 관계】</b>	출원인
<b>【신명의인(양수인)】</b>	
<b>【명칭】</b>	학교법인 영남학원
<b>【출원인코드】</b>	2-2001-006491-1
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	이수완
<b>【대리인코드】</b>	9-1998-000352-8
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089250-1
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089245-0
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	조진태
<b>【대리인코드】</b>	9-2003-000088-1
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089253-3
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089248-1
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	남승희
<b>【대리인코드】</b>	9-2003-000036-2
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089251-9
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089246-7

## 【대리인】

【성명】 윤종섭  
 【대리인코드】 9-2003-000089-8  
 【포괄위임등록번호】 2003-089254-1  
 【포괄위임등록번호】 2003-089249-9

## 【대리인】

【성명】 이성규  
 【대리인코드】 9-2003-000083-0  
 【포괄위임등록번호】 2003-089252-6  
 【포괄위임등록번호】 2003-089247-4

## 【사건의 표시】

【출원번호】 10-2003-0094260  
 【출원일자】 2003.12.20  
 【심사청구일자】 2003.12.20  
 【발명의 명칭】 저 질소산화물 배출 및 고부하 연소용 예혼합 연료 분출장치

## 【사건의 표시】

【출원번호】 10-2004-0000330  
 【출원일자】 2004.01.05  
 【심사청구일자】 2004.01.05  
 【발명의 명칭】 투명패널의 검사장치 및 방법

## 【변경원인】

전부양도

## 【취지】

특허법 제38조제4항·실용신안법 제20조·의장법 제24조 및 상표법 제12조 제1항의 규정에 의하여 위와 같이 신고합니다. 대리인

이수완 (인) 대리인  
 조진태 (인) 대리인  
 남승희 (인) 대리인  
 윤종섭 (인) 대리인  
 이성규 (인)

## 【수수료】

26,000 원

## 【첨부서류】

1. 양도증\_1통 2.인감증명서\_1통



1020030094260

출력 일자: 2004/2/27

**【서지사항】**

<b>【서류명】</b>	서지사항 보정서
<b>【수신처】</b>	특허청장
<b>【제출일자】</b>	2003.12.29
<b>【제출인】</b>	
<b>【명칭】</b>	학교법인 영남학원
<b>【출원인코드】</b>	2-2001-006491-1
<b>【사건과의 관계】</b>	출원인
<b>【제출인】</b>	
<b>【성명】</b>	이병준
<b>【출원인코드】</b>	4-2001-049542-2
<b>【사건과의 관계】</b>	출원인
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	이수완
<b>【대리인코드】</b>	9-1998-000352-8
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089250-1
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089245-0
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	조진태
<b>【대리인코드】</b>	9-2003-000088-1
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089253-3
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089248-1
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	남승희
<b>【대리인코드】</b>	9-2003-000036-2
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089251-9
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089246-7
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	윤종섭
<b>【대리인코드】</b>	9-2003-000089-8
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089254-1
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-089249-9



1020030094260

출력 일자: 2004/2/27

【대리인】

【성명】 이성규  
 【대리인코드】 9-2003-000083-0  
 【포괄위임등록번호】 2003-089252-6  
 【포괄위임등록번호】 2003-089247-4

【사건의 표시】

【출원번호】 10-2003-0094260  
 【출원일자】 2003. 12. 20  
 【심사청구일자】 2003. 12. 20  
 【발명의 명칭】 저 질소산화물 배출 및 고부하 연소용 예혼합 연료 분출장치

【제출원인】

【접수번호】 1-1-2003-0487671-44  
 【접수일자】 2003. 12. 20  
 【보정할 서류】 특허출원서

【보정할 사항】

【보정대상항목】 대리인  
 【보정방법】 정정

【보정내용】

【대리인】

【성명】 이수완  
 【대리인코드】 9-1998-000352-8  
 【포괄위임등록번호】 2003-089250-1  
 【포괄위임등록번호】 2003-089245-0

【대리인】

【성명】 조진태  
 【대리인코드】 9-2003-000088-1  
 【포괄위임등록번호】 2003-089253-3  
 【포괄위임등록번호】 2003-089248-1

【대리인】

【성명】 남승희  
 【대리인코드】 9-2003-000036-2  
 【포괄위임등록번호】 2003-089251-9  
 【포괄위임등록번호】 2003-089246-7



1020030094260

출력 일자: 2004/2/27

【대리인】

【성명】	윤종섭
【대리인코드】	9-2003-000089-8
【포괄위임등록번호】	2003-089254-1
【포괄위임등록번호】	2003-089249-9

【대리인】

【성명】	이성규
【대리인코드】	9-2003-000083-0
【포괄위임등록번호】	2003-089252-6
【포괄위임등록번호】	2003-089247-4

【취지】

특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인  
 이수완 (인) 대리인  
 조진태 (인) 대리인  
 남승희 (인) 대리인  
 윤종섭 (인) 대리인  
 이성규 (인)

【수수료】

【보정료】	11,000	원
【기타 수수료】	원	
【합계】	11,000	원

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0172
【제출일자】	2003. 12. 20
【국제특허분류】	C10L
【발명의 명칭】	저 질소산화물 배출 및 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치
【발명의 영문명칭】	The multi-nozzle arrays for low NO <sub>x</sub> emission and high heating load combustor
【출원인】	
【명칭】	학교법인 영남학원
【출원인코드】	2-2001-006491-1
【출원인】	
【성명】	이병준
【출원인코드】	4-2001-049542-2
【대리인】	
【성명】	이수완
【대리인코드】	9-1998-000352-8
【대리인】	
【성명】	조진태
【대리인코드】	9-2003-000088-1
【대리인】	
【성명】	남승희
【대리인코드】	9-2003-000036-2
【대리인】	
【성명】	윤종섭
【대리인코드】	9-2003-000089-8
【대리인】	
【성명】	이성규
【대리인코드】	9-2003-000083-0
【대리인】	
【성명】	이호천
【대리인코드】	9-2003-000577-9

## 【발명자】

【성명】 이병준  
 【출원인코드】 4-2001-049542-2

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 김진현  
 【성명의 영문표기】 KIM, Jin Hyun  
 【주민등록번호】 760613-1691116  
 【우편번호】 702-200  
 【주소】 대구광역시 북구 읍내동 1334  
 【국적】 KR

## 【공지에외적용대상증명서류의 내용】

【공개형태】 간행물 발표  
 【공개일자】 2003.09.28

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
 이수완 (인) 대리인  
 조진태 (인) 대리인  
 남승희 (인) 대리인  
 윤종섭 (인) 대리인  
 이성규 (인) 대리인  
 이호천 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	18 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	2 항	173,000 원
【합계】	202,000 원	
【감면사유】	학교	
【감면후 수수료】	101,000 원	

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통 2. 위임장[추후제출]\_1통 3. 공지에외적용대상(신규성상실의예외, 출원시의특례)규정을 적용받기 위한 증명서류[추후제출]\_1통



**【요약서】****【요약】**

본 발명은 저 질소산화물 배출 및 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치에 관한 것으로서, 저공해 배출용 버너개발을 위한 예혼합 조건에서, 화염날림(blowout)이 일어나지 않게 하기 위해서 전체적인 화염 분출 장치의 다수의 노즐배열에 있어서, 상기 다수의 노즐화염분출장치의 노즐( $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, \dots$ )은 중앙부의 중앙노즐을 더 가지고, 상기 중앙노즐과, 중앙노즐을 둘러싸는 최단 외부노즐 간의 거리가 상기 노즐들의 직경의 15~25배로 배열하여 구성하고, 또한, 상기 외부노즐 들에는 산화제/연료의 혼합기를 공급하고, 상기 내부 중앙부의 중앙노즐에는 비예혼합기를 공급하며, 상기 중앙노즐에는 외부노즐의 전체유량의 0.1~10% 를 공급하여 화염을 안정화 시키는 것을 특징으로 하여, 본 발명의 저 질소산화물 배출 및 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치의 노즐배열 최적방법 및 운용방법은 별도의 부가장치 없이도 효율이 높고 안정화된 화염상태를 얻을 수 있고, 연소시 질소산화물의 발생량이 극저감 되는 등의 다양한 효과를 가진다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**저  $\text{NO}_x$ , 고부하연소용, 예혼합, 연료분출장치, 노즐, 노즐배열

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

저 질소산화물 배출 및 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치{The multi-nozzle arrays for low NO<sub>x</sub> emission and high heating load combustor}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 저 NO<sub>x</sub> 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치의 특성과약을 위한 예혼합 고부하 연소기 특성 실험을 위한 구조도,

도 2는 종래기술인 센터노즐이 없는 고부하용 비예혼합 버너를 상부에서 보았을때의 노즐배열 모식도,

도 3은 본 발명의 저 NO<sub>x</sub> 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치에 따른, 센터노즐이 있는 질소산화물 저감이 가능한 고부하 연소용 다수노즐 배열의 모식도,

도 4a 및 도 4b는 프로판 연료를 사용한 경우의 화염날림 특성을 나타낸 그래프,

도 5는 중앙노즐의 직경을 외부노즐직경과 달리한 경우에대하여, 예혼합 정도와 중앙노즐의 연료유량이 화염날림에 미치는 영향에 관한 그래프,

도 6은 비예혼합화염과 예혼합 화염간의 배출물질의 농도를 측정한 그래프,

도 7은 메탄연료를 사용한 경우의 화염날림 특성 그래프이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

S: 노즐간 인접거리

D: 외부 노즐의 직경(도 4의 A부분에 놓인 것, 혹은 도 3의 노즐)

D<sub>center</sub>: 중앙부의 노즐직경



eq: 당량비(equivalence ratio); 연료 중의 공기비율을 나타내는 수(수치가 낮을수록 연료중 공기혼합비가 많음)

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <13> 본 발명은 저 질소산화물 배출 및 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 화염의 안정성을 극대화 하며,  $\text{NO}_x$ 의 제어가 가능한 예혼합 연소를 고유량(고속)으로 가능하게 하고, 질소산화물( $\text{NO}_x$ )의 발생을 현저히 줄일 수 있는 저 질소산화물 배출 및 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로, 가스연료에 사용되는 화염은 연료 및 공기를 분리해서 공급하는 비예혼합화염(확산화염), 연료에 공기를 미리 혼합하여 공급하는 예혼합 화염으로 대별 할 수 있다.
- <15> 확산화염은 안정 화염범위가 넓지만 매연발생 가능성이 높고, 예혼합화염은  $\text{NO}_x$  발생량의 제어가 용이하나 역화나 화염날림의 위험이 있다는 문제점을 가진다. 근래에는 공해문제가 중요시되고 있기 때문에 연소기 설계시에 화염의 안정성과 함께 공해물질의 배출특성이 중요한 연소기 개발에 중요한 선택 인자로 작용하고 있는 실정이다.
- <16> 이러한 질소산화물의 발생을 억제하기 위한 방법으로는, 배가스 재순환 방법등에 의하여 연소온도를 낮추는 방법과 다단연소를 시키는 방법 등이 공지되어 있는데, 이러한 배가스 재순환 방법에 의하여 연소온도를 낮추는 방법은 질소산화물의 발생은 줄일수 있으나, 폐가스의 재순환을 위한 부가적인 설계 및 장치가 필요하게 되는 문제가 있으며, 상기 다단연소를 시키는 방법은 널리 이용되나 장치나 운용이 복잡해지는 문제점이 존재하게 된다.

- <17> 최근 연소기 개발의 경우 고부하화, 소형화, 경량화 및 저공해성이 요구되고 있으며 이러한 상황에 대처할 수 있는 방법은 고효율의 저공해 연소 기술을 개발하고 이를 응용하는데 주안점이 맞추어져 있다.
- <18> 고부하 연소의 경우 강한 난류를 동반하는 고속유동장 내의 연소가 필요하지만, 난류의 증가 및 기류의 고속화에 따라 화염이 움직이거나 불안정하여 소멸되거나, 연소시 유동특성의 이상으로 연소가 불안정한 방향으로 전개되어 더 많은 오염 물질을 배출하게 되고 효율을 악화시키게 되어 더 많은 문제를 초래할 수 도 있는 것이다.
- <19> 특히, 일본특허 특개평7-103428호에서는 버너의 중심에 고속분사 산소노즐을 설치하고 산소노즐의 외주 동심원상에서 연료를 다수개의 노즐을 통하여 분사하는 기술이 공개되어 있으며, 이러한 형식의 버너에서는 공기(산소)가 고속으로 분사됨에 따라 노내의 연소가스를 흡인함으로서 버너 토출구 부근의 연소온도와 연소용공기중의 산소농도를 저하시켜 질소산화물의 발생량이 저하되는 것으로서, 최근 고온연소의 질소산화물 억제방법으로 많은 연구가 이루어지고 있다.
- <20> 그러나, 이 방식은 최저 질소산화물의 발생량이 200ppm 이상으로서 실용상 적용하기에는 문제점이 있으며, 상기한 기존의  $\text{NO}_x$ 를 저감시키는 방법인 배기가스 재순환 방법이나 다단연소의 기술들은 그 구조가 복잡해져서 가공성 및 제작성이 떨어질 뿐만 아니라 제작비용이 고가라는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <21>       상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 가스연료 연소기에 있어서 장치를 간단히 하면서도 저공해 고부하가 가능한 연소방법 및 화염특성(고부하, 저공해)을 갖는 저 질소산화물 배출 및 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- <22>       좀 더 상세하게는, 연료분출장치의 노즐배열 최적화 및 운용방법 개선으로 화염의 안정성을 극대화 하며, 예혼합 연소와 상호작용으로 질소산화물의 발생을 줄이는 환경 친화적인 저 질소산화물 배출 및 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치를 제공하는데 그 목적이 있는 것이다

【발명의 구성 및 작용】

- <23>       상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 구체적인 특성은;
- <24>       저공해 배출용 버너개발을 위한 예혼합 조건에서, 화염날림이 일어나지 않게 하기 위해서 전체적인 화염 분출 장치의 다수의 노즐배열에 있어서,
- <25>       상기 다수의 노즐화염분출장치의 노즐( $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, \dots$ )은 중앙부의 중앙노즐을 더 가지고, 상기 중앙노즐과, 중앙노즐을 둘러싸는 최단 외부노즐 간의 거리가 상기 노즐들의 직경의 15 ~ 25 배로 배열하여 구성한 것을 특징으로 한다.
- <26>       또한, 외부노즐 들에는 산화제/연료의 혼합기를 공급하고, 상기 내부 중앙부의 중앙노즐에는 비예혼합기를 공급하며, 외부노즐과 직경을 달리할 수 있는( $D_{center}$ ) 중앙노즐에는 외부노즐의 전체유량의 0.1 ~ 10% 를 공급하여 화염을 안정화 시키는 것도 주요한 기술 상의 특성이다.

- <27> 본 발명의 실험결과는 이해를 돕기 위한 것일 뿐 본 발명의 배열과 농도 및 유량조건은 다양하게 설정할 수 있으며 예시적인 수치에 한정하지 않음은 물론이다.
- <28> 이하의 부수된 도면과 함께 본 발명의 저  $\text{NO}_x$  고부하 연소용 예혼합 연료분출장치의 구성과 작용효과를 더욱 상세하게 설명한다.
- <29> 도 1은 본 발명의 저  $\text{NO}_x$  고부하 연소용 예혼합 연료분출장치의 특성과약을 위한 예혼합 고부하 연소기 특성 실험을 위한 구조도, 도 2는 종래기술인 센터노즐이 없는 비예혼합 버너의 상부에서 보았을때의 노즐배열 모식도, 도 3은 본 발명의 저  $\text{NO}_x$  고부하 연소용 예혼합 연료분출장치에 따른 센터노즐이 있는 질소산화물 저감이 가능한 고부하 연소용 다수노즐 배열의 모식도, 도 4a 및 도 4b는 프로판 연료를 사용한 경우의 화염날림 특성을 나타낸 그래프, 도 5는 중앙노즐의 직경을 외부노즐직경과 달리한 경우에, 예혼합 정도와 중앙노즐의 연료유량이 화염날림에 미치는 영향에 관한 그래프. 도 6은 비예혼합화염과 예혼합 화염간의 배출물질의 농도를 측정한 그래프, 도 7은 메탄연료를 사용한 경우의 화염날림 특성 그래프이다.
- <30> 본 발명의 저  $\text{NO}_x$  고부하 연소용 예혼합 연료분출장치의 특성을 파악하기 위하여 구성된 예시적인 실험장치인, 도 1에서,
- <31> 연료탱크(10), 에어컴프레셔(11), 유량계(12), 유량제어밸브장치(21,22,23) 및 4채널판독기(30)로서 실험적인 회로를 구성하고,  $\text{NO}_x$  측정을 위해 사용된 유리튜브(40), 연소시험관(50)의 하방에는 연료/공기 분배챔버(60)를 구성한다.
- <32> 연료와 공기의 혼합가스는 공급관(1)과 분리챔버(60)(chamber)를 통과하여 연소시험관(50)의 다수 연료 분출장치의 중앙을 둘러싸고 있는 외부 노즐에 공급되고, 연료만 단독으로 공급되는 공급관(2)의 연료는 중앙의 연료분사 노즐에 공급되도록 하였다.

- <33> 이러한 장치는 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 최적화된 연료분사 노즐의 배열과 중앙 노즐의 적절한 연료 농도 및 분사 속도를 조절하기 위한 것이다.
- <34> 도 2의 (a), (b) 에, 유리튜브(40)로서 씌워진 연소시험관(50) 내에서 배열되는 종래 기술의 노즐분사장치를 상부에서 내려다 본 다수 노즐의 배열을 보여준다. (a)는 사각형 배열이며 (b)은 원형 배열이다.
- <35> 본 출원인의 공개 한국특허[특2003-0047146]의 종래기술인 도 2의 (a), (b) 배열은 연료 분사 속도 204[m/s]에서도 화염이 안정하였다.
- <36> 그러나 이들은 연료만 대기중으로 분사하는 비예혼합 연소용 고부하 연소기의 배열로, 이 배열에 저공해 연소를 위해 예혼합기를 공급하면 저유량에서 화염이 꺼져 원하는 고부하 연소가 불가능하다.
- <37> 따라서 본 발명에서는 이러한 화염의 안정화 및 저공해 제어의 문제를 동시에 해결하기 위해 노즐 배열의 중앙에 분사 노즐이 있는 도 3과 같은 다수 노즐의 배열을 사용하였다.
- <38> 외부노즐(A)은 도 1에서 나타낸 공급관(1)으로부터 분사되는 연료/공기의 혼합가스가, 중앙노즐(B)은 도 1에서 나타내는 공급관(2)의 연료(혹은 소량의 산화제가 첨가)가 공급된다.
- <39> 일반적으로 화염이 날아가는 것을 방지하기위하여 사용하는 파일럿 화염 연소기의 경우는 중앙에 대부분의 연료/공기가 공급되는 큰 직경의 노즐이, 외부에 연료가 공급되는 작은 직경의 노즐이 존재하고 이들의 거리는 중앙 노즐직경과 유사한 정도에 놓이게 된다.

- <40> 종래 발명한 비예혼합 고부하 다수노즐 화염 분출장치와 같이 노즐의 중심과 가장 인접한 노즐 중심까지의 거리(이하 S로 표시)를 외부 노즐의 직경(D)으로 나눈 무차원수를 S/D라 한다.
- <41> 다수노즐화염분출장치의 노즐배열은 종래기술의 결과와 유사한 배열로 구성하고 중앙에 노즐을 삽입하였다.
- <42> 외부노즐(A)에는 질소산화물 저감을 위하여 공기와 혼합된 연료를 공급한다. 중앙노즐(B)의 연료는 외부노즐(A)에 공급되는 전체유량의 0.1~10%를 유지하였다.
- <43> 중앙노즐(B)에 외부노즐과 동일한 농도와 유량을 공급할 경우 화염이 저유량에서도 날아가서 고부하 연소가 불가능하였다.
- <44> 상기한 배열과 연료/공기의 농도비 및 외부노즐과 내부노즐의 속도비는, 비예혼합의 경우와 유사하게 고유속에서도 화염이 날아가지 않게 유지 할 수 있게 한다.
- <45> 메탄( $\text{CH}_4$ )의 경우는 노즐출구 유속 200[m/s] 이상에서도 화염이 날아가지 않았다. 이러한 운용조건은 비용을 많이 들이지 않고 장치를 간단히 구성하여 실용적 경제적 측면에서 매우 큰 이점을 가지게 된다(도 7 참조).
- <46> 도 4의 (a), (b)는 화염이 날아가는 유량에 관한 그래프이다.
- <47> 프로판 연료의 경우 예혼합을 하고 상기한 연료비를 주위와 중앙 노즐에 공급한 경우 S/D가 15~25 영역에서도 고유속(혹은 고유량)에서 화염날림이 일어나지 않고 안정화됨을 보여주는 그래프이다. 즉, 적절한 배열에서는 화염이 200[m/s] 이상에서도 날아가지 않음을 보여준다.





- <48> 도 5는 중앙의 노즐의 직경을 외부노즐보다 크게 한 경우에, 외부 노즐의 연료/공기 혼합비와 중앙부에 공급되는 연료량을 바꾸어 가면서, 외부노즐에서의 유속이 200m/s 이상에서 화염날림이 일어나는지 일어나지 않는지를 조사한 그래프이다. 중앙 노즐에 큰 노즐이 있는 경우, 중앙노즐의 연료량이 외부노즐의 연료량의 0.1~1% 사이에서 안정화됨을 알 수 있다.
- <49> 질소 산화물 저감의 측면에서 본발명의 특징을 도 6에 나타내었다. 연료와 공기를 혼합하지 않은 비예혼합화염의 경우에 비하여 예혼합의 경우에 질소산화물 배출이 20~70% 저감됨을 알 수 있다.
- <50> 또한 고유량(고속연소)의 경우에도 정량적으로 100ppm 이하이므로 매우 환경친화적이고 실용적이라 할수 있다.
- <51> 도 7은 메탄( $\text{CH}_4$ )연료도 중앙노즐이 없는 다수노즐의 조합에 비해 중앙노즐이 있는 경우 본발명의 조건에 의한 농도 조건인 경우에 고유량에서도 화염날림이 일어나지 않으며 안정화됨을 보여준다.
- <52> 상기의 실험 결과, 본 발명의 다수노즐화염분출장치의 최적 노즐배열 및 운용방법은 하기와 같은 특징을 나타낸다.
- <53> (1) 저공해 버너개발을 위한 예혼합 조건을 갖추고, 고속 연소하에서도 화염날림이 일어나지 않기 하게 위해서 전체적인 화염 분출 장치의 노즐배열에 있어서,
- <54> 노즐 배열을 원형 혹은 사각형등 다각형으로 하고 중앙에 노즐(B)을 배열하고 도 3의 외부노즐(A)에 연료/ 공기 혼합기를 공급하고, 도 3의 중앙노즐(B)은 유량조건을 외부노즐(A)의 전체 유량의 5% 가량으로 유지한 경우 실험조건하의 고유량에서도 화염날림이 없이 화염이 안정하다.



<55> (2) 상기 (1)의 조건하에서 질소산화물 배출은 비예혼합 조건과 비교하면 예혼합을 할 경우가 20~70% 저감되며 고유량에서 60ppm 이하의 조건으로 유지할 수 있어 매우 실용적이다.

<56> (3) 메탄의 경우 중앙노즐이 없는 경우 화염날림이 있었으나 중앙노즐을 배열하고 상기한 조건을 적용할 경우 목막힘(Choking)까지 화염날림이 없어 고부하 연소가 가능하다.

#### 【발명의 효과】

<57> 상술한 바와 같이, 본 발명의 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치의 노즐배열 최적방법 및 운용방법은, 별도의 부가장치 없이도 효율이 높으면서도 안정화된 화염상태를 얻을 수 있고, 연소시 질소산화물의 발생량이 극저감되는 효과가 있다.

<58> 따라서, 에너지의 절감 및 가열양태의 개선을 가져오며 공해배출물로 인한 경제적 손실을 줄여서 매우 경제적이며, 친환경적이면서 다양하고 폭넓은 응용 분야에 적용될 수 있는 유용성을 가진다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

저공해 배출용 버너개발을 위한 예혼합 조건에서, 화염날림이 일어나지 않기 하게 위해서 전체적인 화염 분출 장치의 다수의 노즐배열에 있어서,

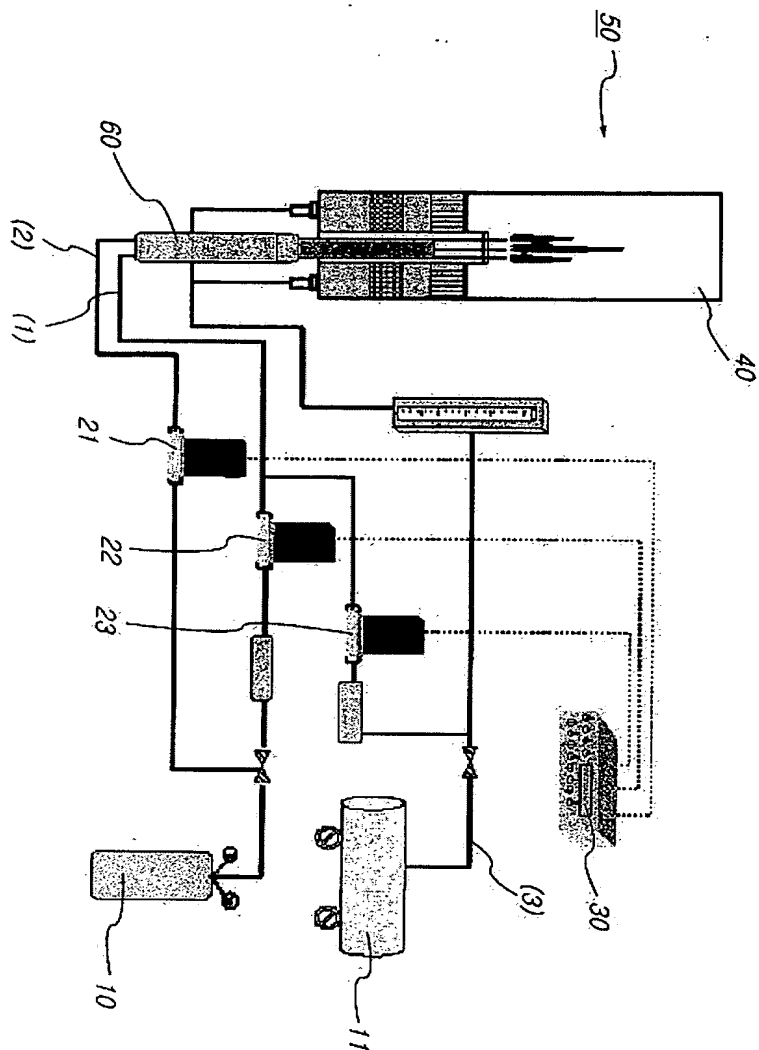
상기 다수의 노즐화염분출장치의 노즐( $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, \dots$ )은 중앙부에 외부 노즐과 직경을 달리할 수 있는 상기 중앙노즐을 더 가지고, 중앙노즐을 둘러싸는 외부노즐 간의 거리가 외부노즐들 직경의 15~25배로 배열하여 구성한 것을 특징으로 하는 저 질소산화물 배출 및 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치

**【청구항 2】**

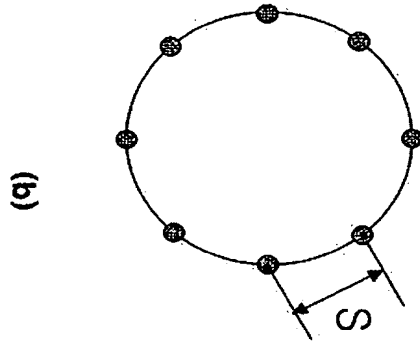
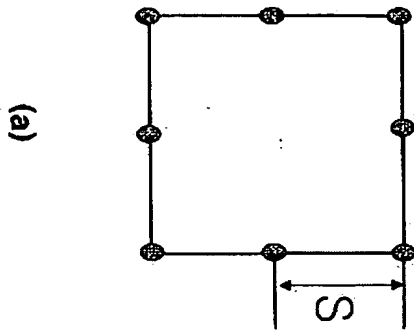
청구항 1에 있어서, 상기 외부노즐들에는 산화제/연료의 혼합기를 공급하고, 상기 내부 중앙부의 중앙노즐에는 비예혼합기를 공급하며, 상기 중앙노즐에는 외부노즐의 전체유량의 0.1~10% 를 공급하여 화염을 안정화 시키는 것을 특징으로 하는 저 질소산화물 배출 및 고부하 연소용 예혼합 연료분출장치.

【도면】

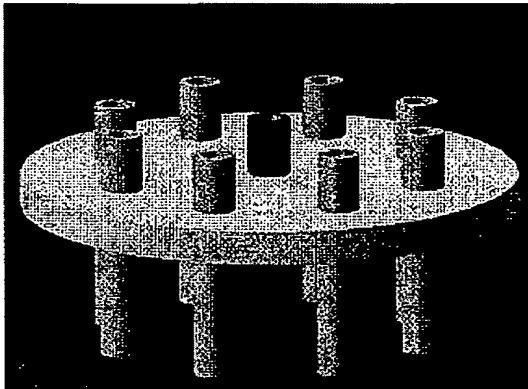
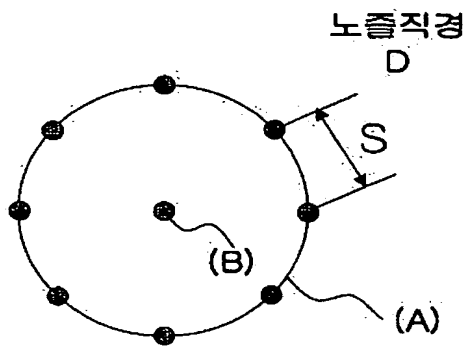
【도 1】





【도 2】



【도 3】

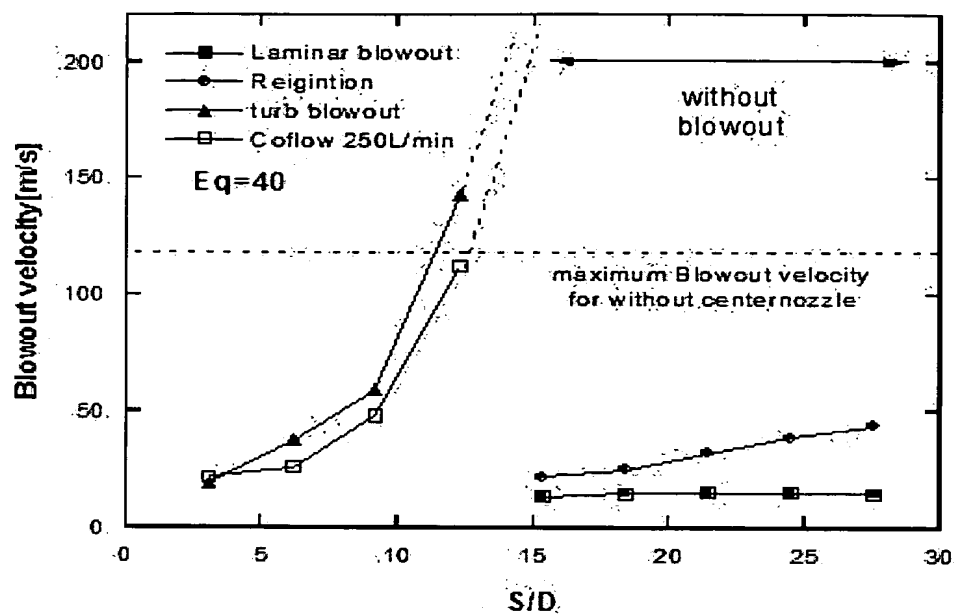


-  (A)외부노즐:연료/공기 혼합기
-  (B)중앙노즐:연료 단독 공급

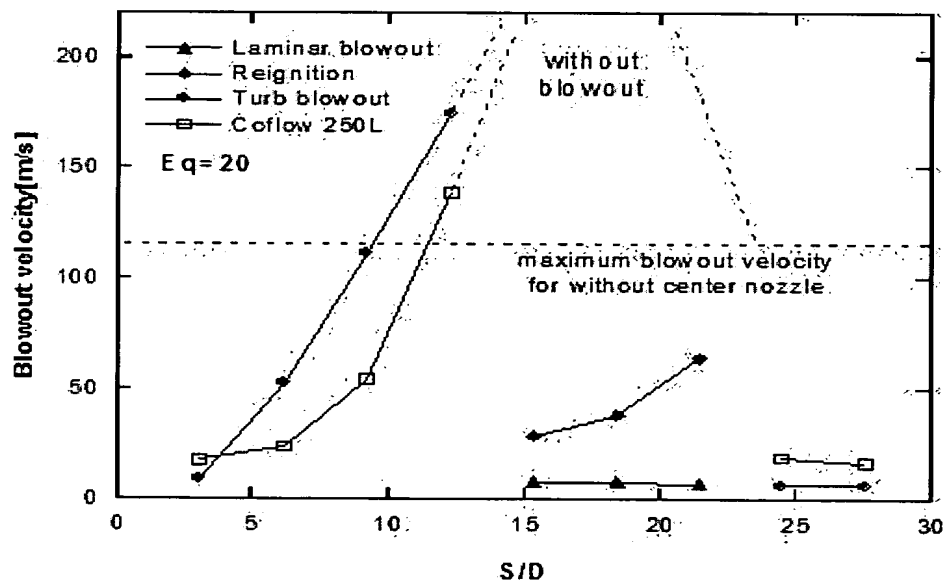
중심노즐을 가지는 8 개의 원형의 외부노즐배열

BEST AVAILABLE COPY

【도 4a】

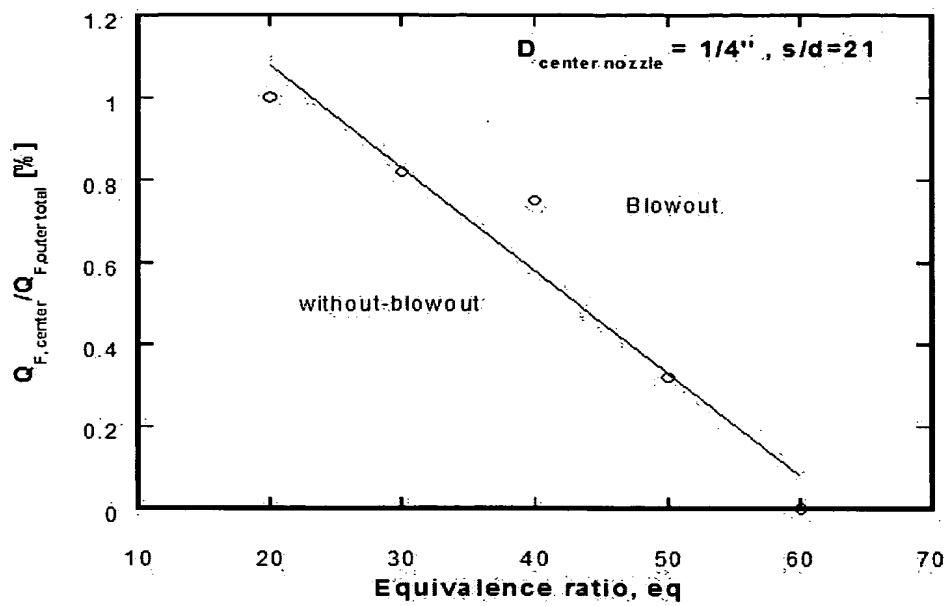


【도 4b】

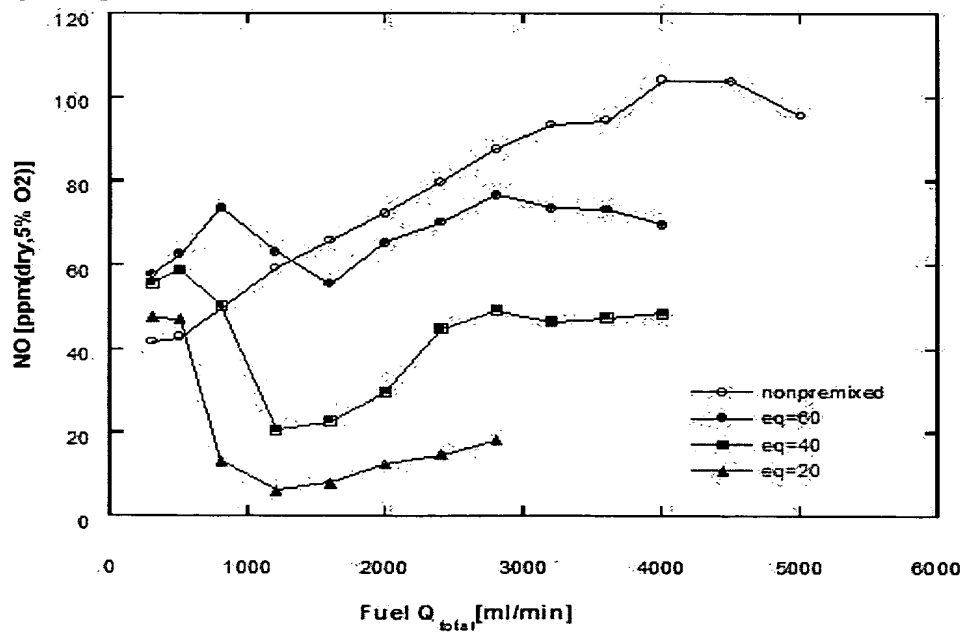


BEST AVAILABLE COPY

【도 5】



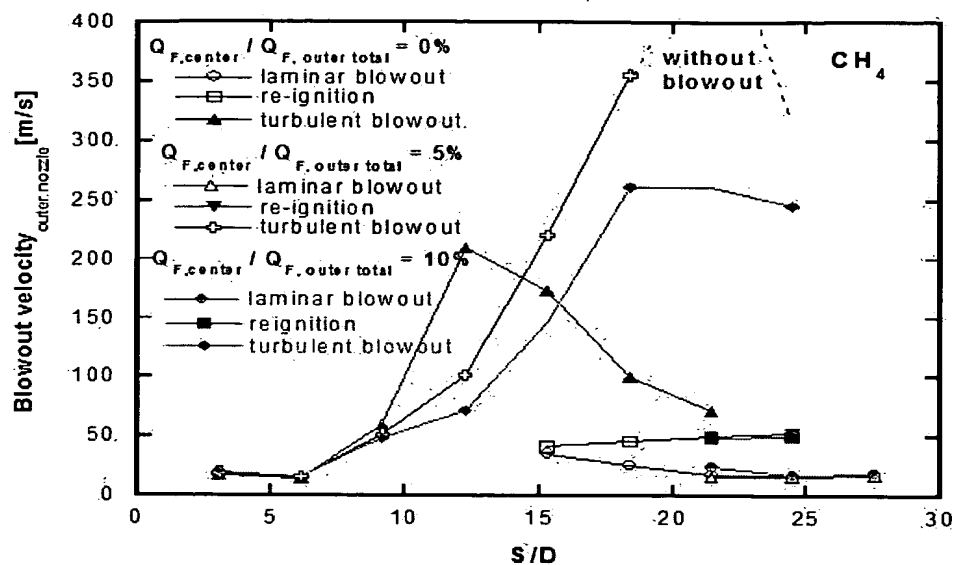
【도 6】



BEST AVAILABLE COPY



【도 7】



BEST AVAILABLE COPY